

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: Тернопільська обл., Тербовлянський район,
м. Тербовля, вул. Шевченка, буд. 1

Функціональне призначення та назва: Будівля навчального корпусу

Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м^2 **4267,9**
загальний об'єм, м^3 **14467,0**
опалювальна площа, м^2 **3049,7**
опалювальний об'єм, м^3 **10674,0**
кількість поверхів: **3**
рік прийняття в експлуатацію: **1940**
кількість під'їздів або входів: **7**



Шкала класів енергоефективності		Клас енергетичної ефективності
Високий рівень енергоефективності		
	< [17] кВт x год/м ³	
	< [30] кВт x год/м ³	
	< [33] кВт x год/м ³	
	< [42] кВт x год/м ³	
	< [50] кВт x год/м ³	
	≤ [58] кВт x год/м ³	
	> [58] кВт x год/м ³	
Низький рівень енергоефективності		
Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі, кВт x год/м ³		54,70

Питоме споживання первинної енергії, кВт x год/м² за рік **343,56**



0 50 100 150 200 250 300 350 400 >450

Питомі викиди парникових газів, кг/м² за рік **67,41**

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора

ТР-ЕЕ № 0001

I. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції, (м ² ·К)/Вт		Площа, А, м ²
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	1,02	3,3	2176,78
Суміщені перекриття	-		
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	2,28	4,95	817,22
Горищні перекриття неопалюваних горищ	2,28	4,95	175,28
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	2,21	3,75	553,40
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,70	0,75	477,11
Зовнішні двері	0,63	0,6	25,95

Мінімальні вимоги згідно ДБН В.2.6-31:2016

Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

Зовнішні стіни:

Стіни будівлі виконані з керамічної повнотілої цегли на пісчано-цементному розчині. Середня товщина стін 550 мм. Зовні стіни опоряджені пісчано-цементною штукатуркою товщиною 30 мм, зсередини - пісчано-вапняна штукатурка товщиною 20 мм. Зовнішня штукатурка знаходиться в задовільному стані. Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає мінімальним вимогам.

Світлопрозорі огорожувальні конструкції:

Вікна будівлі, в більшості, - металопластикові з однокамерними склопакетами, рами - 4-х і 5-и камерні. Незначна частина вікон (3,8 %) - дерев'яні (роздільний перепліт). Приведений опір теплопередачі віконних конструкцій в межах допустимих нормативних вимог згідно п. 6.2.1 ДБН В.2.6-31:2016. Коефіцієнт скління фасаду - 0,18. Коефіцієнт обрамлення - 0,3.

Зовнішні двері:

Зовнішні двері - металопластикові. В головних входах будівлі наявні тамбури. Зовнішні двері знаходяться у задовільному стані. Приведений опір теплопередачі відповідає мінімальним вимогам.

Дах і горищне перекриття:

Дах будівлі шатровий, шиферний, частково - листи металічні оцинковані. Конструкції даху дерев'яні. Стан даху задовільний. Перекриття неопалювального горища дерев'яне, утеплене шаром гравію шлакового товщиною 100 мм, і вкрите глиняною обмазкою товщиною 50 мм. Стан перекриття задовільний, пошкодження відсутні. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімальним вимогам.

Підвал та фундамент:

Під частиною будівлі розміщений неопалювальний підвал. Середня висота підвалу 2,6 м. В підвалі розміщений тепловий вузол з лічильником теплової енергії, розведення трубопроводів систем опалення, холодного водопостачання, каналізації. Вікна в стінах підвалу засклені, трубопроводи та арматура системи опалення, що проходять по підвалу теплоізолювані частково. Наявна тепла ізоляція не відповідає нормативним вимогам. Перекриття підвалу - залізобетонна плита, гравій шлаковий - 100 мм, пісчано-цементна стяжка - 50 мм, дошка соснова - 25 мм, паркет дубовий 20 мм, в коридорах покривний шар підлоги I поверху - плитка керамічна поверх цементної стяжки. Стіни підвалу ззовні над землею оштукатурені цементним розчином. Гідроізоляція підвальних приміщень, що межують з ґрунтом - в задовільному стані. Вимощення навколо будівлі - в задовільному стані. Приведений опір теплопередачі перекриття над підвалом не відповідає мінімальним вимогам.

II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показу	Існуюче значення (кВт×год)/м ² [(кВт×год)/м ³] за рік	Мінімальні вимоги (кВт×год)/м ² [(кВт×год)/м ³] за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	[37,74]	[28]
Питома енергоспоживання при опаленні	[50,09]	
Питома енергоспоживання при охолодженні	[1,17]	
Питома енергоспоживання при гарячому водопостачанні	[3,44]	
Питома енергоспоживання системи вентиляції	[0,00]	
Питома енергоспоживання при освітленні	39,40	
Питома споживання первинної енергії, кВт×год/м ² за рік	343,56	
Питомі викиди парникових газів, кг/м ² за рік	67,41	

Енергоспоживання будівлі

Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт×год	(кВт×год)/м ² [(кВт×год)/м ³]	тис. кВт×год	(кВт×год)/м ² [(кВт×год)/м ³]
Енергоспоживання систем опалення	291,74	[27,33]	534,68	[50,09]
Енергоспоживання систем вентиляції	0,00	[0,00]	0,00	[0,00]
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	0,00	[0,00]	36,70	[3,44]
Енергоспоживання систем охолодження	2,49	[0,23]	12,44	[1,17]
Енергоспоживання систем освітлення	16,20	5,31	120,16	39,40
УСЬОГО:	310,43	[29,08]	703,98	[65,95]

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Фактичний рівень енергоспоживання нижче від базового рівня. Основні фактори, що впливають на відхилення:

- фактична температура зовнішнього повітря в опалювальний період 2018/2019 років була вища за розрахункову;
- система охолодження в будівлі працює тільки в частині приміщень;
- в будівлі відсутня система гарячого водопостачання;
- природна витяжна система вентиляції не працює належним чином із-за зменшення притоку повітря через ущільнені віконні ПВХ конструкції, що призводить до зниження споживання теплової енергії на вентиляцію.

Річне енергоспоживання будівлі, %



III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

Система опалення.

Теплопостачання будівлі – централізоване від зовнішніх теплових мереж. Теплоносій - вода з параметрами 95/70°C. Теплопостачання будівлі здійснюється по двох вводах з використанням теплових лічильників. Система першого вводу - однотрубна з верхньою розводкою, система другого вводу - однотрубна з нижньою розводкою. Подавальні трубопроводи прокладені по горищу і під стелею останнього поверху, зворотні - по підвалу і над підлогою 1-го поверху. Сумарне теплове навантаження системи опалення – 0,261615 Гкал/год. Середнорічне споживання - 251 Гкал.

Система не налагоджена (постійний гідравлічний режим), балансувальна арматура відсутня. Система розподілу виконана зі сталевих водогазопровідних та сталевих електрозварних труб. Система тепловіддачі складається з чавунних радіаторів без терморегуляторів. Опалювальні прилади встановлені біля зовнішніх стін під вікнами з радіаційним захистом. Система тепловіддачі потребує капітального ремонту з заміною опалювальних приладів. Клас енергетичної ефективності системи опалення за функціями автоматичного управління та моніторингу:

- регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – D;
- регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D;
- взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення теплоносія – D.

Система охолодження, кондиціонування, вентиляції

Система охолодження (кондиціонери - 6 шт.) встановлена тільки в актовому і танцювальному залах. В будівлі передбачена природна витяжна система вентиляції. Приплив свіжого повітря забезпечується через віконні блоки в режимі провітрювання або їх відкривання. Видалення відпрацьованого повітря з приміщень здійснюється через вертикальні витяжні вентиляційні канали. Механічна вентиляція відсутня.

Система гарячого водопостачання

Гаряче водопостачання у будівлі відсутнє.

Система освітлення

Лампи внутрішнього освітлення люмінесцентні різної потужності - 18, 36 і 58 Вт, загальна кількість ламп - 578 шт. Зовнішнє освітлення - одна ламп розжарювання - 60 Вт, лампи світлодіодні - 7 шт., загальною потужністю 55 Вт, прожектори підсвічування світлодіодні - 2 шт., загальною потужністю 40 Вт. Керування системою освітлення здійснюється в ручному режимі. Лічильники споживання електричної енергії встановлені в кожному корпусі окремо (3 шт.). Загальний технічний стан системи освітлення – задовільний.

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Захід № 1. Теплова ізоляція зовнішніх стін

Для теплової ізоляції зовнішніх стін з опорядженням штукатуркою пропонується використати мінераловатні плити товщиною 150 мм з коефіцієнтом теплопровідності не більше 0,040 Вт/(м·К). Для теплової ізоляції стін підвального приміщення, що межують з зовнішнім повітрям, рекомендується використати екструзійний пінополістирол товщиною 100 мм та коефіцієнтом теплопровідності не більше 0,031 Вт/(м·К). При виконанні робіт дотримуватись нормативних вимог щодо конструкцій зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Матеріали для утеплення, гідро-пароізоляції та декоративного оштукатурювання визначити проектом.

Технологічно передбачити теплову ізоляцію відкосів мінераловатними плитами товщиною не менше 50 мм. Утеплення фундаменту виконати на глибину не менше ніж на 1,0 м нижче рівня землі. Одночасно з утепленням фундаменту рекомендується виконати гідроізоляцію фундаментної частини (необхідність визначити за результатами технічного обстеження) та відновити вимощення. Гідроізоляцію рекомендується виконати полімерною шиповидною мембраною. Допускається застосування інших тепло-гідро-пароізоляційних матеріалів, що відповідають нормативними будівельним вимогам.

Захід № 2. Теплова ізоляція горищного перекриття

Утеплення пропонується виконати мінераловатними базальтовими плитами теплопровідністю не менше 0,042 Вт/(м·К) в два шари перехресним способом товщиною 100 мм кожна (сумарна товщина - 200 мм) з улаштуванням зверху утеплювача армованої стяжки. Утеплення виконати згідно технологічних карт, рекомендацій виробників теплоізоляційних матеріалів щодо паро-гідроізоляції. Щільність мінераловатних плит визначити проектом в залежності від вибраного способу улаштування армування. Допускається використання інших теплоізоляційних матеріалів не заборонених для навчальних закладів.

Захід № 3. Теплова ізоляція перекриття над підвалом

В якості утеплювача рекомендується використати екструдований пінополістирол товщиною 100 мм з теплопровідністю не більше 0,040 Вт/(м·К), опорядивши захисним шаром негорючого матеріалу. Мінераловатні утеплювачі через можливу підвищену вологість в підвалі використовувати не рекомендується. Щільність матеріалу визначити проектом.

Захід № 4. Встановлення індивідуального теплового пункту (модуля опалення)

Пропонується встановити індивідуальні теплові пункти (ІТП) з погодними регуляторами та циркуляційними насосами. ІТП встановлюються на кожному ввіді (2 шт.). ІТП забезпечать автоматичне регулювання кількості теплової енергії, що споживає будівля, в залежності від зовнішньої температури. Встановлення ІТП забезпечить уникнення понаднормового підвищення температури в приміщеннях у осінньо-весняний період та забезпечить зменшення витрат теплової енергії загалом.

Захід № 5. Теплова ізоляція трубопроводів системи опалення

Пропонується провести теплову ізоляцію трубопроводів системи опалення (замінити пошкоджену) фольгованими мінераловатними циліндрами з самоклеючою основою. Товщину теплоізоляції визначити згідно ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування". Замінити пошкоджені ділянки трубопроводів та арматури (при необхідності) з подальшою їх теплоізоляцією.

Захід № 6. Заміна приладів опалення та встановлення автоматичних терморегуляторів

Існуючі чавунні радіатори мають низьку ефективність, а їх інерційність не дозволяє встановлення автоматичних регуляторів подачі теплоносія для регулювання температури в приміщеннях. Пропонується заміна чавунних радіаторів на біметалеві з встановленням автоматичних терморегуляторів.

Захід № 7. Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення

Пропонується виконати наступні роботи:

1. Проведення розрахунків гідравлічного та теплового режиму системи опалення.
2. Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення.

Захід № 8. Модернізація системи освітлення

Рекомендується в місцях загального користування замінити ручне вмикання-вимикання освітлення на автоматичне зі встановленням системи автоматичного регулювання яскравості, а також рекомендується замінити існуючі лампи на енергоефективні (світлодіодні).

Зведені дані щодо запропонованих заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності

Назва заходу	Інвестиції, тис. гривень	Річна економія		Простий термін окупності, рік
		тис. кВт*год	тис.грн	
Захід № 1. Теплова ізоляція зовнішніх стін	3961,74	164,4	296,62	13,4
Захід № 2. Теплова ізоляція горищного перекриття	694,75	25,5	46,01	15,1
Захід № 3. Теплова ізоляція перекриття над підвалом	498,06	4,1	7,40	67,3
Захід № 4. Встановлення індивідуального теплового пункту (модуля опалення)- 2 шт	625,00	42	75,78	8,2
Захід № 5. Теплоізоляція трубопроводів системи опалення	51,80	7,8	14,07	3,7
Захід № 6. Заміна приладів опалення та встановлення автоматичних терморегуляторів	1672	96,24	173,65	9,6
Захід № 7. Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення	220	12,50	22,55	9,8
Захід № 8. Модернізація системи освітлення	47	2,10	6,47	7,3